

Educación, tecnología y sociedad: relaciones de causalidad de la influencia social en los procesos de toma de decisiones tecnológicas

Vizconde Veraszto, Estéfano; Barros Filho, Jomar; Silva, Dirceu da

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Vizconde Veraszto, E., Barros Filho, J., & Silva, D. d. (2011). Educación, tecnología y sociedad: relaciones de causalidad de la influencia social en los procesos de toma de decisiones tecnológicas. *ETD - Educação Temática Digital*, 12(esp.), 126-153. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-243698>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer Free Digital Peer Publishing Licence zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den DiPP-Lizenzen finden Sie hier:

<http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/service/dppl/>

Terms of use:

This document is made available under a Free Digital Peer Publishing Licence. For more Information see:

<http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/service/dppl/>

Educación, tecnología y sociedad:
relaciones de causalidad de la influencia
social en los procesos de toma de
decisiones tecnológicas

Estéfano Vizconde Verasztó¹

Jomar Barros Filho²

Dirceu da Silva³

RESUMEN

Este trabajo, buscando entender cómo la sociedad influye en el desarrollo tecnológico en la vida cotidiana, desarrolló un modelo teórico, traducido en escala de Likert para aplicación con estudiantes universitarios brasileños del Estado de São Paulo. Los indicadores sociales presentes en esta escala fueron generados a partir de análisis de contenido, para su posterior aplicación e evaluación cuantitativa por Modelaje de Ecuaciones Estructurales (SEM). Así, es posible apuntar que la muestra de los estudiantes encuestados apuntaran el gobierno, las instituciones educativas y investigativas, las empresas y los ciudadanos, como siendo los principales actores sociales responsables por el desarrollo tecnológico. Resultados que permiten reflexiones sobre la influencia social en las elecciones tecnológicas en el cotidiano, expandido a una breve introducción a los debates que apuntan la importancia de cambios en las políticas públicas para la educación tecnológica.

PALABRAS CLAVE

Educación; Tecnología; Sociedad; Percepción pública

¹Doctor en Educación, Ciência y Tecnología por la Facultad de Educación de la Unicamp, con estadía en la Facultad de Ciencias de la Información da Universidad Complutense de Madrid (UCM). Actualmente es director e profesor de la Faculdade Municipal “Prof. Franco Montoro” (FMFPM). Profesor de la Institución de Ensino São Francisco (IESF). E-mail: estefanovv@gmail.com – Brasil.

²Doctor en Educación, Ciência y Tecnología por la Facultad de Educación de la Unicamp. Actualmente es profesor de la Faculdade Municipal “Prof. Franco Montoro” (FMFPM). E-mail: jomarbf@uol.com.br – Brasil.

³ Doctor en Educación por la USP. Actualmente es profesor titular del Programa de Pos Graduação de Universidade Nove de Julho. Profesor de la Educación de la Facultad de Educación de la Unicamp. E-mail: dirceu@unicamp.br – Brasil.

Education, technology and society:
causal relations of social influences in
the processes of decision making
technology

ABSTRACT

This paper, trying to understand how society influences technological development in daily life, developed a theoretical model, translated into a Likert scale, to be applicable to Brazilians undergraduate students from Sao Paulo. The social indicators that are presented in this scale were generated from content analysis for subsequent implementation and evaluation through to Structural Equation Modeling (SEM). So it is possible to point out that the sample of undergraduates students surveyed points to the government, educational and research institutions, companies and citizens, as the main social actors strictly responsible for technology choices. The result allows brief reflections on the social influence on technology choices in daily life, extended for a brief introduction which indicates the importance of changes in public policies for technology education.

KEYWORDS

Education; Technology; Society, Public perception

INTRODUCCIÓN

Nuestra sociedad ha sido testigo del surgimiento de nuevos productos y servicios con una velocidad asombrosa. Un avance acelerado que está lejos de nuestra capacidad de asimilación, visto que es común encontrar productos que mal ocuparan puestos en los estantes comerciales, siendo sustituidos por otros que ganan el mercado con promesas de mejores recursos. Los sistemas de comunicaciones sufren cambios frecuentes, remodelando la interacción entre las personas y también las formas de adquisición y de trocas de información. Cada vez más, las innovaciones tecnológicas añaden a la cultura de la humanidad y es difícil saber si son los individuos, con sus nuevas demandas sociales, que necesitan cada vez más de nuevos recursos tecnológicos, o si es la tecnología la responsable por imponer nuevas normas de conducta al hombre. Al final, llegase a la conclusión que se trata de un mismo hecho indisoluble, analizado por diferentes facetas de un mismo prisma, pues nunca se pudo concebir el hombre sin la presencia de la tecnología, ni tampoco ninguna tecnología ha existido sin la presencia humana (GORDILLO, 2001; VERASZTO, 2004; 2009).

La reducción de las barreras espaciales y temporales he hecho con que el hombre llevase a cabo con nuevas formas de pensar y de vivir, generando a su vez, nuevas tecnologías capaces de cambiar las relaciones existentes y toda la estructura de valores sociales. Con esto, la reorganización de la producción de bienes materiales, la readecuación de nuevas metodologías de enseñanza o la generación de nuevas tecnologías comunicacionales, permitieran también el desarrollo de nuevos procesos cognitivos al paso que el hombre poco a poco reconfiguró su forma de ver, entender e interactuar en el mundo (LÉVY, 1993).

Los medios de comunicación notifican todo instante las batallas ganas por el avance de la ciencia y la tecnología frente a problemas que antes parecían insolubles. Sin embargo, estos mismos medios también apuntan la disminución de la diversidad biológica, presentando evidencias como la del hambre que sigue matando a miles de personas en diferentes regiones del mundo o también alertando para las nuevas enfermedades que desafían más avanzados conocimientos científicos.

De manera general, estas palabras introductorias indican que la sociedad y la tecnología tienen relaciones intrínsecas y, por esto, inseparables. Y es tomando estas evidencias como punto de partida que esta investigación configurará adelante los caminos necesarios para una búsqueda de un mejor entendimiento de cómo la sociedad, vista a partir de estudiantes universitarios brasileños, influí en el proceso de desarrollo tecnológico.

DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación presenta un modelo causal desarrollado para con el intuito de relacionar los conceptos (CON) que los individuos tienen sobre la tecnología, sus actitudes y expectativas antes de la tecnológica (ATI) y la influencia de la dimensión social (DSO) (Figura 1). En otras palabras, busca entender cuáles son las variables sociales más directamente vinculadas a los procesos de diseño y elección de tecnologías, tomando como punto de vista de la óptica graduados brasileños del Estado de São Paulo.

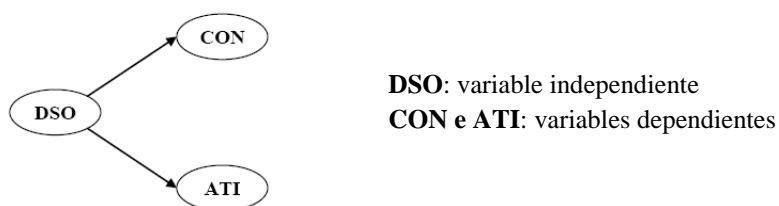


FIGURA 1 – Representación de la hipótesis de la investigación⁴

En general, se puede traducir el modelo creado en la siguiente hipótesis: La sociedad influye en las percepciones de tecnología de los individuos en ella insertados, así como en sus actitudes hacia el desarrollo tecnológico. En general, cada constructo fue desarrollado en función de fundamentación literaria y fueran representados por indicadores representativos.

Así, buscando encontrar respuestas para esta cuestión, toda la investigación descrita en secuencia mostrará los métodos elegidos y los resultados de los análisis.

⁴ FUENTE – VERASZTO, 2009.

LOS ESTUDIOS SOCIOLÓGICOS DE LA TECNOLOGÍA

Por vuelta de las años 1950, principalmente en los países de habla Inglés, que la crisis económicas hicieran sonar alarmas sociales e ecológicos gracias os efectos secundarios de algunos bactericidas y de las consecuencias desastrosas de la guerra de Vietnam. Estos fueron algunos de los factores que llevaron a las primeras actitudes anti-sistema, dando lugar a nivel internacional, a nuevas posiciones y actitudes hacia el desarrollo irracional de la sociedad moderna (BORREGUERO; RIVAS, 1995).

Así, poco a poco la creencia en la neutralidad de la ciencia y en la visión ingenua del desarrollo tecnológico fue disminuyendo al mismo tiempo que creció la importancia y la necesidad de justificar las implicaciones políticas y sociales de la producción de tecnología en el ámbito social, científico y educativo.

Fue por esto que en diferentes partes del mundo, a mediados de la década de 1970, surgió un movimiento que trató, y aún trata, de establecer un trípole: la Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), buscando una integración más sólida y una formación más crítica de los futuros profesionales, al mismo tiempo que se espera consolidar nuevas teorías acerca de las implicaciones y relaciones entre la sociedad y la tecnología (CEREZO, 1999).

Dos tradiciones han sido reconocidos dentro del alcance CTS: la tradición norteamericana que hace hincapié en lo social, priorizando los estudios de la tecnología hace puntos de vista con fuertes cuestionamientos éticos y educativos, y la tradición europea que tiene el sello inconfundible por centrar su investigación en temas que discuten más la ciencia a través de referencias antropológicas, sociológicas y psicológicas. Por lo tanto, la fuerza del movimiento CTS se dio a través de diversas innovaciones curriculares en todo el mundo, sea como una disciplina, o sea como cambios en la manera de insertar algunos temas en los currículos ya existentes y estructuradas (LACERDA NETO, 2002; ORGANIZAÇÃO EDUCACIONAL CIENTÍFICA E CULTURAL DAS NAÇÕES UNIDAS – UNESCO, 1990; 1999).

La tradición europea pone de relieve la forma en que los factores sociales contribuyen a la génesis y consolidación de C&T. El interés de esta tradición, nacida en las universidades europeas, está enfocado en explicar cómo participan en la creación y la aceptación de las teorías científicas los más diversos factores económicos, políticos, culturales. Por lo tanto, es una línea de pensamiento centrada en el origen de las teorías científicas y, por tanto, en la ciencia como un proceso. Sólo después de un tiempo se busco aplicar los esquemas explicativos para la ciencia en la tecnología. Se trata de una tradición con un marco teórico y descriptivo basado en conceptos originados en los argumentos relativistas de la nueva filosofía de la ciencia (GONZÁLEZ GARCÍA; LÓPEZ CEREZO; LUJÁN LÓPEZ, 2000).

Por otra parte, el énfasis de la tradición americana enfatiza las consecuencias sociales de las innovaciones tecnológicas y las influencias de los productos de C&T en las diferentes formas de vida y organización social. Entiende la tecnología como un producto con capacidad para influir en las estructuras y las dinámicas sociales y la ciencia es sólo un elemento de reflexión post hoc, dependiente del estudio del desarrollo tecnológico. En contraste con la tradición europea, con fuertes raíces en los marcos teóricos, a la tradición americana tiene un carácter más práctico y un ámbito importante de evaluación que hace sentir su presencia en las reflexiones éticas y de carácter educativo, dedicando especial interés a la democratización de la toma de decisiones políticas tecnológicas y ambientales. Una tradición que busca la justificación en autores como Ortega, Heidegger, Ellul, Habermas, etc, con su marco entendimiento estructurado en temas como la Historia de la Tecnología, Teorías de la Educación, Ética, Política y Filosofía Social.

Además de las dos tradiciones, la influencia del factor económico no pode ser despresada, muchas veces también debe ser considerada como una *tercera tradición*.

Así, la economía de la tecnología se ha centrado tradicionalmente en la difusión de las tecnologías, por lo general con un diseño neoclásico que la considera como un activo, y las empresas como los consumidores. Para explicar la innovación, los economistas han recurrido al estudio de la relación entre la oferta y la demanda, entre la investigación y el desarrollo y el aumento de la productividad. Dado un conjunto de tecnologías, los

empresarios deberían seleccionar aquellas que les podrían proporcionar incrementos en los beneficios. Este enfoque fue muy criticado y en las últimas décadas del siglo pasado muchos economistas llegaron a abrazar la teoría de Joseph Schumpeter que considera la innovación como uno de los problemas económicos de mayor importancia, ya que el empresario innovador no elige una entre todas las posibilidades, pero aumenta el número de estas posibilidades en el que se puede hacer una elección (SCHUMPETER, 1943). Como ya afirmó Rocha Neto (1998), el concepto de innovación tecnológica es esencialmente un concepto económico, ya que se apropia de los conocimientos técnico-científicos para la mejora de los bienes y servicios utilizados por la sociedad. El progreso científico, la innovación, el descubrimiento o la invención, son términos que no pueden ser tratados como sinónimo de innovación, ya que este último requiere la sanción del mercado. Por lo tanto, la innovación incluye la introducción de servicios o productos en el mercado, o aún la apropiación comercial pionera en las prácticas comerciales, de organización, conocimiento, procesos o técnicas de producción. Por lo tanto, la innovación puede tener su base en los descubrimientos técnicos y científicos totalmente nuevos, cambiando radicalmente las prácticas sociales y económicas, o pueden ser más indulgentes para mejorar únicamente productos, servicios o procesos ya existentes (ROCHA NETO, 1998). Así, las innovaciones no se refieren sólo a cuestiones de naturaleza técnica-científica, pero también incluyen las dimensiones de la vida política, económica, social y cultural. Las múltiples posibilidades de elección dejar de múltiples afectan diferentemente el entorno social y natural, caracterizando la dimensión política de la innovación. La tecnología, si el pensamiento como una forma de poder y dominación, implica necesariamente en consideraciones políticas. Desde esta perspectiva, la tecnología no puede ser concebida como elemento exógeno, sino endógeno al proceso económico ya que la innovación tecnológica se relaciona de manera cada vez más estrecha con el desarrollo de las fuerzas productivas, con la actividad económica, con el mundo de trabajo y con la cultura de las sociedades, lo que permite una mayor flexibilidad de las organizaciones de producción, de las formas de consumo y de la gestión de la actividad económica y social. (PEREIRA, 1997; SUTZ, 1998; GONZÁLEZ GARCÍA; LÓPEZ CEREZO; LUJÁN LÓPEZ, 2000; CARRERA, 2001).

METODOLOGÍA

Para la revisión y construcción de los indicadores fue adoptada una metodología cualitativa para la catalogación de la información proporcionada por cada fuente textual para clasificarlas siguiendo criterios rigurosos de análisis. Esta fue la opción metodológica pues la investigación cualitativa es vista como la mejor manera de entender el mensaje que se transmite, ya que permite ir más allá de las apariencias del texto (PATTON, 1980; BOGDAN; BIKLEN, 1984; ANDRÉ, 1986; LÜDKE; SELTZ, 1987; BARDIN, 1991).

Para el análisis fue adoptada la técnica MLE, *Maximum Likelihood Estimation*, (HAIR JUNIOR et al., 2005), descrita en Veraszto et al. (2009b).

En continuación serán mejor explicitados los fundamentos teóricos y las dos etapas metodológicas de la investigación.

Metodología de trabajo

La descripción analítica que el análisis de contenido ofrece, opera en primera instancia, como procedimientos sistemáticos para procesar la información contenida en las mensajes. Sin embargo, para estructurar un análisis de contenido en su totalidad, no sólo puede tener el contenido explícito de los textos. Con el objetivo de completar el análisis, se evaluó también la opinión implícita, y por lo tanto, se utilizó la técnica de inferencia como un puente entre la información explícita e implícita de control.

Por lo tanto, toda la bibliografía consultada pasó por un proceso de análisis de contenido y clasificación de datos para que pudiera obtener las variables. Desde artículos, libros, documentos nacionales e internacionales, este estudio trató de reunir la información proporcionada, organizando el análisis en tres polos distintos, siguiendo las orientaciones de la teoría de Bardin (1991):

- i. **Pre-análisis:** organización de los materiales recogidos y una lectura inicial para obtener una categorización de los datos.

- ii. **La exploración del material:** consiste en la administración sistémica de las decisiones adoptadas.
- iii. **Tratamiento de los resultados y la interpretación:** combina la reflexión, la intuición y la base empírica para tratar de establecer relaciones a partir de los resultados de los datos en bruto, para que sean significativos y válidos.

A partir de ese proceso, los datos pasaran por la codificación que corresponde a una conversión, efectuada conforme normas precisas. Con esto fue posible transformar los datos brutos e agruparlos por unidades, seleccionando las categorías y eligiendo las reglas de cómputo, consiguiendo una representación del contenido o de su expresión (BARDIN, 1991). Después de la organización de los datos, por transcripción y clasificación, fue hecha la categorización del material, que se basó en la teoría. Así, este estudio trató de recopilar información sobre todos los textos que clasifican e abordan temas relacionados con la influencia social en la producción tecnológica. Para tanto, se fijó como prioridad la recogida de informaciones que abarcan los numerosos sectores de la sociedad. Así, se pudo categorizar los indicadores según las directrices apuntadas.

Sin embargo, cabe señalar que el proceso de desarrollo tecnológico sufre influencia de muchos factores. La literatura apunta tres grupos principales responsables, que son:

- i. **Dimensión social:** Influencia externa en el desarrollo de la tecnología: la sociedad y los factores sociales que influyen en la elección de la tecnología. Las variables que constituyen esta dimensión se resumen en el Cuadro 1;
- ii. **Dimensión interna:** Influencia de desarrollo tecnológico gracias a factores internos: científicos, tecnólogos y gestores influyen en las elecciones y diseños tecnológicos;
- iii. **Influencia Triádica:** la interdependencia de la ciencia y la tecnología en el proceso de producción y desarrollo tecnológico.

Aunque los tres grupos se consideran esenciales, el objetivo del presente trabajo no puede ser desviado, lo que lleva la elección del primer grupo gracias a su relación con la propuesta del artículo, pues lo que cabe aquí es saber cómo estudiantes de graduación entienden la relación entre el desarrollo tecnológico y la dimensión social.

Los indicadores

De la revisión bibliográfica (CARSON, 1962; MERTON, 1974; 1977; LATOUR; WOOLGAR, 1979; BARNES; BLOOR, 1982; MUMFORD, 1982; BIJKER, 1987; WOOLGAR, 1988; MITCHAM, 1989; IHDE, 1990; PINCH; BIJKER, 1990; FREEMAN, 1996; SANCHO, 1998; SILVA, 1998; SILVA et al., 2000; RODRIGUES, 2001; VARMA, 2002; CASTELNOU, 2003; WINNER, 2008; VERASZTO et al, 2008a; 2008b; 2009a; 2009b; 2009c), utilizando las técnicas presentadas anteriormente, fue posible encontrar las variables dentro del contexto social que se toman por la literatura como fundamentales para el proceso de desarrollo tecnológico (Cuadro 1). Sea lo que influye directa o indirectamente, sigue siendo como las que, según los teóricos, merecen más respeto cuando se elige el diseño y se produce una tecnología. Aunque diferentes en relación a la influencia, todos se clasificaron para poder desarrollar los indicadores que tienen como objetivo clasificar la opinión de los estudiantes universitarios brasileños del Estado de São Paulo.

CUADRO 1

Los indicadores de la influencia de la sociedad en el desarrollo tecnológico⁵

Los indicadores (variables) de los grupos sociales que influyen en el desarrollo tecnológico	
Gobierno Industria Sector de Servicios Las Fuerzas Armadas Códigos de Moral e Ética Instituciones educativas Las instituciones académicas de investigación	Los grupos de interés (ONGs, racial, militar, etc) Público (personas físicas en general) La cultura de la Sociedad Las instituciones y los dogmas religiosos Los factores históricos Medios de comunicación

Es importante señalar que la clasificación y agrupación de estas variables se realizó siguiendo los procedimientos metodológicos que permitieron incluir en el mismo grupo de indicadores los sectores sociales con al menos una característica en común. Por lo

⁵ FUENTE – Desarrollado por los autores

tanto, los indicadores resultantes del análisis se agruparon en categorías y se transforman en asertivas y el resultado final después de refinamiento (BARDIN, 1991), se presenta en el Cuadro 2.

CUADRO 2

Los indicadores e las respectivas asertivas de la influencia social en el proceso de desarrollo tecnológico⁶

Indicadores	Asertivas	Variables
Gobierno	El gobierno no debe influir en las decisiones de desarrollo tecnológico.	DSO 01
Industria Sector de Servicio	La investigación tecnológica realizada por las empresas se dirige a los intereses particulares hegemónicos destinados exclusivamente a fines de lucro.	DSO 02
Códigos de Moral e Ética	Las decisiones y las elecciones tecnológicas no tienen nada que ver con los códigos de ética y conducta.	DSO 03
Instituciones educativas Instituciones académicas de investigaciones	Las instituciones educativas y de investigación, como las principales universidades, deben guiar la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías.	DSO 04
Grupos de interés (ONGs, grupos étnicos, culturais, racial, Fuerza Armadas, etc)	Las organizaciones no gubernamentales (ONG) deben tener voz activa en las decisiones tecnológicas.	DSO 05
	Las organizaciones ambientales pueden prevenir o detener el desarrollo de la tecnología.	DSO 06
	Intereses personales no influyen en el proceso de creación de tecnología.	DSO 09
	Las minorías étnicas no tienen espacio garantizado para ayudar en la elección de las nuevas tecnologías.	DSO 12
Público (personas físicas en general)	Es importante la participación efectiva de los ciudadanos en los asuntos relacionados con la toma de decisiones tecnológicas.	DSO 08
Instituciones y dogmas religiosos	Las organizaciones religiosas pueden prevenir o detener el desarrollo tecnológico.	DSO 07
	Las creencias religiosas no afectan al trabajo de científicos y expertos que participan en la producción de tecnología.	DSO 10
Medios de comunicación	Los medios de comunicación influyen en la producción tecnológica.	DSO 11

Para que este resultado tenga sido posible, de un total inicial de 48 (cuarenta y ocho) asertivas, restaran solamente 12 (doce), como se puede observar (Cuadro 34) gracias al trabajo de refinamiento, análisis semántico y estructural, elaborado por ocho expertos, entre los cuales cuatro son doctores, tres estudiantes de doctorado en educación y ciencias sociales y un con maestría en educación.

⁶ FUENTE – VERASZTO, 2009.

Los 48 indicadores sociales iniciales pudieran ser agrupados en categorías menores, gracias a una série de focus group desarrolladas con los expertos involucrados en la investigación.

Todos los expertos trabajan con investigación cuantitativa y tienen larga experiencias e los estudios de las relaciones CTS. También se realizó una prueba previa a las asertivas finales con la intención de verificar se ellas realmente tenían condiciones de medir lo esperado. El resultado obtenido fue positivo y así, el estudio de la percepción de los graduandos pude seguir adelante según las informaciones presentadas en secuencia.

El instrumento de investigación

Se realizó una prueba previa para que las asertivas finales de este estudio pudiesen ser definidas y, a partir de entonces, el instrumento final fue desarrollado y se presenta, en su idioma original, el portugués, en el Cuadro 3.

CUADRO 3
Instrumento de investigación⁷

Este questionário foi elaborado com a finalidade de levantar indicadores de Ciência e Tecnologia e analisar como estudantes de graduação compreendem e se relacionam com questões que envolvem tecnologia. Sua opinião é muito importante para o nosso estudo e você não precisará se identificar. Nas questões abaixo, assinale com um X a lacuna, que mais está em concordância com o que você pensa ou acredita. As lacunas correspondem a: CP: Concordo Plenamente; C: Concordo; I: Indiferente; D: Discordo; DP: Discordo Plenamente. Obrigado pela atenção!					
Sexo <input type="checkbox"/> Fem. <input type="checkbox"/> Masc. Idade: _____ Curso: _____ Ano Ingresso no Curso: _____					
QUESTÕES	CP	C	I	D	DP
Não estou apto a opinar sobre tecnologia, pois decisões desse porte devem ficar a cargo de especialistas.					
A tecnologia não precisa de teorias; precisa apenas ser prática e eficiente.					
Utilizo tecnologia para socializar informações.					
O governo não deve influenciar nas decisões de desenvolvimento tecnológico.					
A tecnologia explica o mundo à nossa volta.					
Tecnologia é aplicação de leis, teorias e modelos da Ciência.					
Escolho uma tecnologia pela sua eficiência.					
Hoje há tecnologias que podem ser adquiridas por um preço acessível para muitos, tais como celulares, aparelhos de som, microcomputadores etc..					
As instituições educacionais e de pesquisa, como grandes universidades, devem orientar a pesquisa para o desenvolvimento de novas tecnologias.					
As decisões e escolhas tecnológicas em nada se relacionam com códigos de ética e de condutas.					

⁷ FUENTE - VERASZTO, 2009.

A pesquisa tecnológica desenvolvida por empresas é direcionada a interesses particulares hegemônicos visando exclusivamente o lucro.					
Escolho uma tecnologia pela sua praticidade.					
Tecnologias são ferramentas (ou artefatos) construídas para auxiliar o homem na resolução de diferentes tipos de tarefas.					
Entidades não governamentais (ONG's) devem ter voz ativa nas decisões tecnológicas.					
No momento de compra de novo artefato tecnológico o custo é o fator determinante para minha escolha.					
A tecnologia não sofre influências da sociedade.					
Organizações ambientalistas podem impedir ou interromper o desenvolvimento tecnológico.					
A tecnologia consolida a democratização das relações entre os seres humanos.					
O uso que fazemos da tecnologia é que determina se ela é boa ou má.					
Entidades religiosas podem impedir ou interromper o desenvolvimento tecnológico.					
Estou atento às questões relacionadas com tecnologia que aparecem na mídia.					
O inventor perde o controle sobre a invenção uma vez que esta é disponibilizada para o público.					
É importante a participação efetiva dos cidadãos em questões relacionadas a tomadas de decisão tecnológicas.					
Sou favorável ao aumento do investimento em tecnologia mesmo que isso signifique gastar menos em programas sociais.					
Uma nova descoberta tecnológica pode ser útil em qualquer lugar do planeta.					
Interesses pessoais não influenciam no processo de criação de tecnologia.					
Utilizaria sem questionar a energia nuclear, pois é uma saída plausível para resolver problemas futuros da crise energética.					
A tecnologia pode acabar com o planeta.					
Admito exploração da natureza em detrimento do bem estar da humanidade.					
As crenças religiosas não afetam o trabalho de cientistas e especialistas envolvidos na produção de tecnologia.					
A preocupação com as futuras gerações deve ser ponto determinante para direcionar escolhas tecnológicas.					
A tecnologia aumenta as desigualdades sócio-econômicas.					
Não compro móveis que não sejam feitos a partir de madeira certificada.					
A mídia influencia a produção tecnológica.					
Estou ciente de que minhas escolhas tecnológicas ajudarão a superar a crise da água no século XXI.					
A tecnologia ameaça a privacidade das pessoas.					
As minorias étnicas não têm espaço garantido para auxiliar na escolha de novas tecnologias.					
Tendo condições financeiras, ao comprar um celular novo, escolho o que tem mais recursos e funções.					
Os benefícios proporcionados pelo desenvolvimento tecnológico são maiores que seus efeitos negativos.					
Com a utilização segura da tecnologia é possível proteger a natureza da contaminação humana.					
A engenharia genética pode contribuir para a cura de doenças.					
Evito utilizar artefatos tecnológicos que provocam destruição do meio ambiente.					
Diferentes grupos de interesses determinam a produção tecnológica a partir de relações sociais, políticas, econômicas, ambientais, culturais etc..					
Sei que os alimentos transgênicos podem ser a solução para a fome do mundo.					
Você poderá utilizar o verso desta folha para fazer considerações acerca da pesquisa, caso julgue prudente.					

El proceso de muestreo

En esta investigación fue adoptada la técnica de sección transversal, que es ampliamente utilizada y tiene como característica básica la recopilación de información de todas las variables de manera simultánea. Según Malhotra (2001), este método tiene la ventaja de permitir la fotografía de las variables en un determinado momento del tiempo, haciendo la selección de una muestra representativa de la población.

La cantidad de participantes de la muestra es un factor crucial, ya que, como señaló Hair Junior et al. (2005), desempeñan un papel importante en la estimación y interpretación de los resultados de SEM, proporcionando una base para estimar el error. La cuestión clave es el tamaño que se debe tener una muestra en estudios con aplicaciones SEM.

Crowley e Fan (1997) indicaran que, aunque exista un acuerdo general con respecto al tamaño de la muestra, la cantidad de 200 se ha sugerido en diversos estudios. Hay, por supuesto, que tener en cuenta la complejidad del modelo y el número de parámetros a estimar.

Hair Junior et al. apuntan que el tamaño absoluto mínimo de la muestra debe ser al menos mayor que el número de la covarianza, o matriz de correlación, de los datos de entrada. Sin embargo, el más típico es un coeficiente mínimo de, por lo menos, cinco encuestados para cada parámetro estimado, y se considera una proporción más adecuada de 10 encuestados por parámetro. Por lo tanto, cuando aumenta la complejidad del modelo, lo mismo ocurre con los requisitos para el tamaño de la muestra (HAIR JUNIOR et al., 2005).

Sin embargo, los autores también añaden que cuando los datos violan los supuestos de normalidad multivariada, la proporción de los encuestados por parámetros tiene la necesidad de aumentar para una relación generalmente aceptada de 15 por asertiva. Por otra parte, aunque algunos procedimientos de estimación se han diseñado específicamente para manejar datos que no son normales, el investigador debe escoger tamaños de muestreos que permitan minimizar el impacto del error, especialmente para datos no normales (HAIR JUNIOR et al., 2005). Así, tomando la suposición de que la muestra de este estudio se

clasifica como no probabilística, ya que la probabilidad de un individuo pertenecer a la muestra no se conoce, se basó en las indicaciones de Hair Junior et al. (2005) que establece una regla general 15 encuestados para cada asertiva.

La toma de datos

El tamaño de la muestra, bien como la elección de la población, fueran muestreos seleccionados por conveniencia. Es preciso destacar que la investigación adoptó la técnica de sección transversal para la elección de la muestra. Ampliamente utilizada, esta la técnica tiene como función recoger información básica de todas las variables de manera simultánea. Según Malhotra (2001) este método tiene la ventaja de permitir la toma de una fotografía de las variables de interés para el estudio en un dado momento del tiempo, haciendo hincapié en la selección de una muestra representativa de la población tomada como objetivo.

Las instituciones que representaran el muestreo fueran seleccionadas teniendo en cuenta el criterio de no diferenciar instituciones educativas públicas y privadas. La universidad pública elegida, es situada en la Ciudad de Campinas, São Paulo, y cuenta con alumnos de diferentes regiones del Estado. También ocurre el mismo con las tres otras instituciones privadas, siendo una universidad y una facultada de la Ciudad de São Paulo y una facultad de Ciudad de Campinas. Las otras dos instituciones seleccionadas hacen parte del interior del Estado y logran con estudiantes de diferentes regiones y han sido elegidos también gracias a la facilidad de acceso por parte de los investigadores involucrados. La diversidad de cursos que las instituciones tienen también han sido factores decisivos para su elección. La recogida de datos fue hecha directamente con los estudiantes de los distintos cursos y los cuestionarios fueran distribuidos antes de empezar las clases. Se seleccionaron alumnos de los cursos de Ingeniería Ambiental, Informática, Nutrición, Psicología, Ingeniería Eléctrica, Comercio Exterior, Ingeniería de Producción, Física, Matemáticas, Tecnología en Gestión Ambiental, Administración y Pedagogía.

Características de la muestra

En un intento por conocer a los participantes, el instrumento (Cuadro 3) proporciono discriminaciones acerca del género, de la edad, del curso y del año de ingreso en el curso. Así, sigue a continuación una breve caracterización de la muestra. De los 1006 cuestionarios, sólo 600 fueron validados. Esto fue posible por haber utilizado la opción de eliminar los cuestionarios con las respuestas incompletas en el software LISREL (*listwase*). De estos 600 estudiantes examinados, 35,6% eran hombres y 64,4% mujeres.

La distribución de participantes por curso puede ser vista, de manera general, en el Gráfico 1.

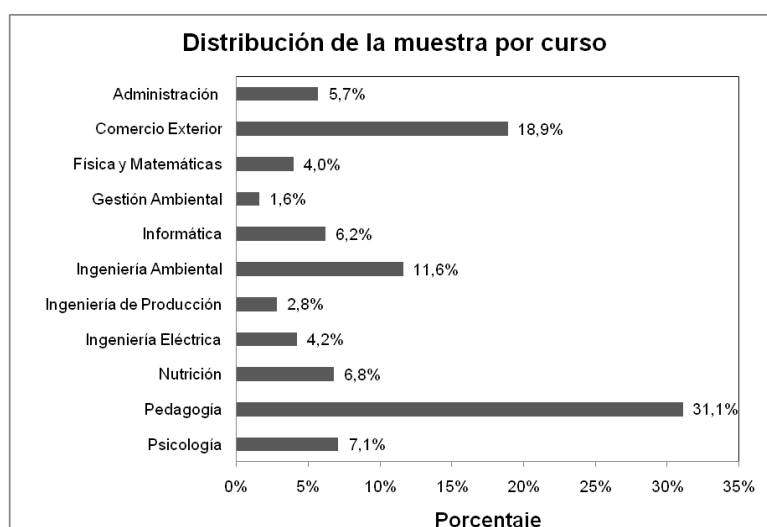


GRÁFICO 1 – Distribución de la muestra por curso⁸

Un aspecto importante de la muestra consistió en seleccionar a los participantes de acuerdo al año de entrada en los cursos. Con los resultados mostrados en el Gráfico 2, podemos ver que casi la mitad de la muestra (47,7%) son estudiantes universitarios ingresantes em 2009. La muestra también cuenta con 32,1% de los estudiantes ingresantes en 2008, 13% en 2007, 7% en 2006 y un grupo no representativo, de 0,2%, que ingresan en el año 2003. Estudiantes ingresantes en 2004 y 2005 no aparecen, ya que fueron eliminados por LISREL por no cumplir con el cuestionario completo.

⁸ FUENTE – VERASZTO, 2009.

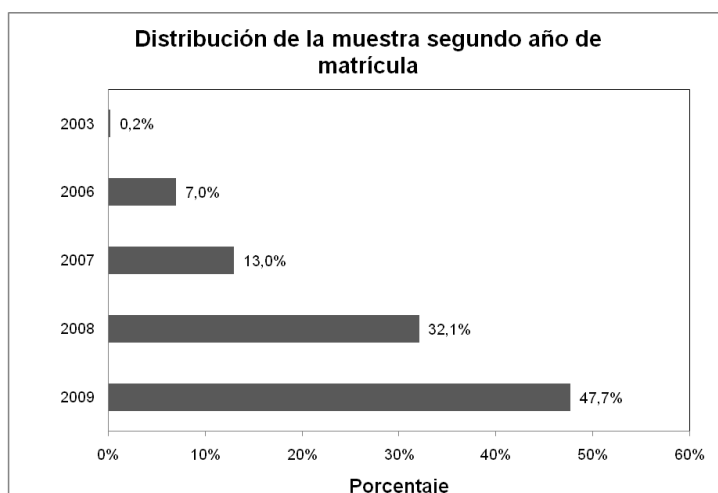


GRÁFICO 2 – Distribución de la muestra segundo el año de ingreso en el curso⁹

Por último, fue dibujado un perfil de los participantes en relación a la edad y se encontró que la mayoría de los estudiantes encuestados (alrededor del 68,7%) tienen entre 17 y 26 años. El restante está por encima de 27 años. Esto caracteriza una muestra de jóvenes. (Gráfico 3).

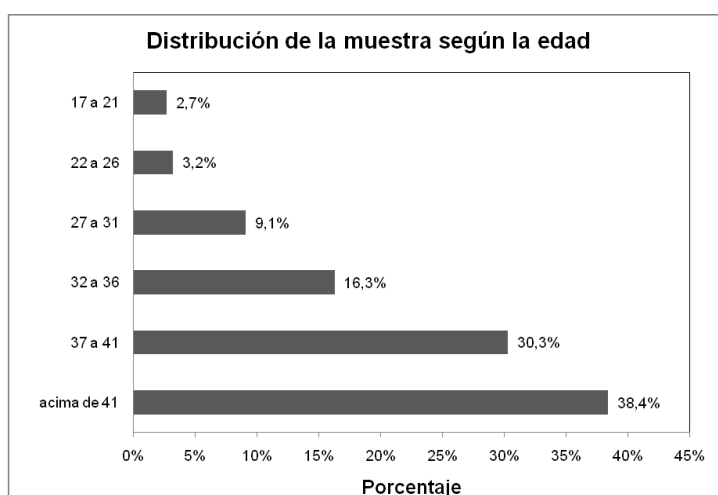


GRÁFICO 3 – Distribución de la muestra según la edad¹⁰

⁹ FUENTE – VERASZTO, 2009.

¹⁰ FUENTE – VERASZTO, 2009.

Métodos y técnicas de análisis

Los datos registrados en el cuestionario impreso fueron digitalizados en Excel^{MS} y procesados por SPSS[®] 13.0 para verificación de la unidimensionalidad y de la fiabilidad de los constructos. También fue utilizado el software LISREL[®] 08.54, uno de los paquetes estadísticos más tradicionales para SEM para ajustar el modelo (JÖRESKOG; SÖRBOM, 1993; 2003). La codificación fue realizada con la lenguaje SIMPLISTM disponible en el sistema, lo que permitió la estimación de los parámetros del modelo de acuerdo a los diferentes métodos de estimación y cálculo de las medidas de corrección del modelo.

Evaluación individual de los constructos: De la evaluación individual de cada constructo fue posible validar el modelo mediante la aplicación del Análisis Factorial Confirmatorio (*Confirmatory Factor Analysis - CFA*) que permitió validar el modelo a través de ajustes sucesivos (JÖRESKOG; SÖRBOM, 1993; 2003).

Unidimensionalidad de los constructos: También fue constatado que los los indicadores establecidos representan el constructo a que se proponen medir, gracias al análisis de matriz de los residuos normalizados. La unidimensionalidad se ve cuando se tiene sólo 5% de la norma de los residuos, superior a la referencia absoluta de 2,58. Y se verificaron los índices de ajuste del modelo inicial compatibles con el valor de referencia (de -2.565 hasta 2.972). También fue hecha un análisis detallado de los residuales estandarizados de todos los tamaños y encontró que la cantidad total de residuos que exceda el valor de 2,58 es muy baja (alrededor de 2,4%), valores que confirman la unidimensionalidad de los constructos.

Fiabilidad de los constructos: La fiabilidad es una medida de consistencia interna de los indicadores del constructo y de la adecuación de las escalas para medirlo. Según Hair Junior et al. (2005) un valor de uso general para la aceptación de la fiabilidad es de 0,70. Utilizando LISREL[®] los resultados para el modelo fue de 0.704161 – mayor que la referencia. Este resultado muestra que los valores de la escala fueron validados sin sesgo importante, y por lo tanto plenamente aceptables, con medidas muy apropiadas.

Medidas de ajustamento de los constructos: En esta etapa se evaluaron todos los modelos buscando entender las relaciones estructurales de la hipótesis. El procedimiento más común para la estimación de estos parámetros, que por lo general tiene una mayor eficiencia es, según Hair Junior et al. (2005) el método *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) (Tabla 1).

TABLA 1
 Comparación de las Medidas de Ajuste del Modelo Original con el Método MLE y los respectivos valores de referencia¹¹

Principales indicadores de ajuste Del modelo	Valores obtenidos con el método MLE para el modelo propuesto	Valores de referencia
Grados de libertad	144	-----
Chi cuadrado	218,865	-----
Chi-cuadrado Ponderado (χ^2/GL)	1,52	Abaixo de 5,00
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0,0308	Abaixo de 0,08
Normed Fit Index (NFI)	0,817	Acima de 0,90
Non-Normed Fit Index (NNFI)	0,913	Acima de 0,90
Comparative Fit Index (CFI)	0,927	Acima de 0,90
Goodness of Fit Index (GFI)	0,962	Acima de 0,90
Adjusted Goodness of Fit Index (AGFI)	0,950	Acima de 0,90

Los resultados muestran que la aplicación del método MLE en este trabajo resulto en datos muy ajustados se comparados con la literatura, comprobando la buena calidad del modelo hipotético.

LOS INDICADORES EMPÍRICOS

La Dimensión Social de los 12 (doce) indicadores, quedaran 5 (cinco), como se constata en la Tabla 2, que también proporciona datos estadísticos que muestran la aceptación de las afirmaciones, las cuales son analizadas y discutidas en secuencia. Cabe señalar que en esta encuesta fueran consideradas siglas para los niveles de aceptación de las personas, siendo CP la abreviación para totalmente de acuerdo, C para de acuerdo; I para indiferente, D para en desacuerdo y DP para totalmente en desacuerdo.

¹¹ (HAIR JUNIOR et al., 2005). FUENTE – VERASZTO, 2009.

El análisis estadístico confirmó que el modelo de la hipótesis es muy adecuado. Así, se comprobó que la dimensión social, medida por el constructo DSO, puede ser considerada predictora de las actitudes (ATI) y de los conceptos (CON) de los estudiantes en relación a la tecnología. Sin embargo, el análisis presentado en secuencia centrará atención en el aspecto cualitativo de la Dimensión Social. Para acortar el debate sobre el modelo integrado es suficiente para concluir que la hipótesis inicial de investigación fue confirmada y, a través del análisis factorial confirmatorio, los indicadores de la dimensión social pueden ser analizados estableciendo inferencias sobre las opiniones de los estudiantes encuestados.

TABLA 2
 Frecuencia de las respuestas de los estudiantes a los indicadores propuestos¹²

Variables	CP (1)	C (2)	I (3)	D (4)	DP (5)	Media	Mediana	Desviación estándar
DSO 01	39	95	87	255	124	3.5500	4	1.17038
DSO 02	91	213	101	167	28	2.7133	2	1.16049
DSO 04	365	212	16	5	2	1.4450	1	0.62527
DSO 06	51	197	109	175	68	3.0200	3	1.18966
DSO 08	138	295	112	49	6	2.1500	2	0.90121

Análisis de los resultados

En cualquier momento la intención no es la de generalizar los resultados, pero también es importante señalar que la muestra estudiada fue muy diversa y representativa y, por tanto, puede dar buenas indicaciones como una porción importante de los graduados brasileños del Estado de São Paulo se posicionan en relación el tema de la investigación.

Así, en un intento de entender el posicionamiento de los participantes frente los indicadores, fue hecho un análisis de frecuencia de los datos. La Tabla 1 muestra el número de respuestas por asertiva, con sus respectivas media, mediana y desviación estándar, obtenidos tras la aplicación de valores de métrica para la transformación de la escala de Likert utilizada en la investigación. Analizando los indicadores, fueran obtenidas informaciones valiosas sobre cómo los universitarios entienden las relaciones entre la sociedad y el desarrollo tecnológico. En otras palabras, los datos indican cuales son los sectores sociales

¹² FUENTE – VERASZTO, 2009.

que, para los encuestados, son más representativos y responsables por la innovación tecnológica.

DSO 01: El gobierno no debe influir en las decisiones de desarrollo. Tecnológico.

La presencia de esta asertiva en el resultado, junto con los valores promedio y mediano, muestran que los estudiantes encuestados no están de acuerdo con la afirmación (Tabla 1). Así, es posible inferir que los graduandos juzgan que la participación del gobierno es importante y fundamental en el proceso de toma de decisiones tecnológicas. La participación del gobierno de alguna manera involucra la participación social, ya que en un Estado democrático, el voto es que eligen a los responsables de la administración pública. Así, la evocación de la intervención del Estado puede demostrar que los estudiantes investigados tienen confianza en los representantes del pueblo para elegir en lo que cabe a los momentos de elección de tecnologías. Si la expectativa se corresponde o no, no se puede determinar con los datos de este trabajo, pero la evidencia de la importancia de la participación estatal queda consolidada en la percepción pública.

DSO 02: La investigación tecnológica realizada por las empresas se dirige a los intereses particulares hegemónicos destinados exclusivamente a fines de lucro.

Como indica la literatura, la producción de las grandes empresas casi siempre es centrada en la manutención de los beneficios y en la búsqueda por la hegemonía del mercado (CASTELNOU, 2003). El predominio de la racionalidad económica ha generado varios estudios en este sentido y justifica los valores empíricos de esta afirmación, lo que refleja que la percepción de los graduados camina en consonancia con lo apuntado en las referencias. Es decir, las grandes empresas, cuando se dedican a la innovación es con la única intención de mantener la hegemonía económica y de mercado. La gran mayoría de las multinacionales cuando se firman en los países en desarrollo, se lo hacen solo gracias a la presencia de la mano de obra de calidad a bajo costo y también en función de los subsidios fiscales de los gobiernos. Es la forma encontrada para reducir el costo de la producción, manteniendo altas tasas de beneficio, que, en otras palabras, significa un desprecio total de contribuir al desarrollo tecnológico del sitio donde se asientan. Los valores medio y la mediano, dan buena prueba de esta afirmación, a fin de reflejar las opiniones de los graduados.

DSO 04: Las instituciones educativas y de investigación, como las principales universidades, deben guiar la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías.

Esta asertiva muestra que los datos obtenidos en la investigación apuntan que existe confianza en el trabajo y en la investigación llevada a cabo por los principales centros académicos de la educación y desarrollo científico y tecnológico. Como indica la literatura (GONZÁLEZ GARCÍA; LÓPEZ CEREZO; LUJÁN LÓPEZ, 2000; VERASZTO 2008a, 2008b, 2009c), la fe en la ciencia, que fue una de las principales características antes de la aparición de los movimientos de CTS en los años 1960 y 1970, sin embargo, permanece arraigada en la población, siendo constatada ahora en la muestra de estudiantes universitarios investigados. Es una característica notable que permanece en la opinión social y que se evidencia por los valores presentados (Tabla 1). Sin embargo, la palabra fe no fue aquí utilizada como necesariamente siendo un indicativo de creencia dogmática, sino como una confianza incondicional presente en una parcela de la sociedad que hace parte directa de instituciones académicas y investigativas. Factor que garantiza que esta expectativa sea alta. Por otra parte, por demostrar una no-confianza en el sector privado, las universidades siguen siendo las mejores alternativas para un público que aspira por un desarrollo tecnológico sostenible.

DSO 06: Las organizaciones ambientales pueden prevenir o detener el desarrollo de la tecnología.

Por esta declaración los estudiantes se posicionaron con indiferencia. La media y la mediana corroboran esta afirmación. Estos resultados también pueden reflejar que los estudiantes tienen (o no) una opinión formada acerca de la temática propuesta por la asertiva. No se puede deducir que los valores indiquen que los estudiantes no se preocupan con el tema, pues es una de las variables que apareció en el modelo ajustado. Esto, por sí solo, ya demuestra que el problema se ha tenido en cuenta. Así, si puede decir que existen evidencias de la preocupación ambiental presente en los encuestados, pero no queda claro que los estudiantes creen que las instituciones no gubernamentales pueden influir en la producción tecnológica de un Estado. Pero por otro lado deja evidente la fuerte conciencia de sostenibilidad presente en el público investigado. Ya sea por la imposición de la moda,

gracias a los medios de comunicación que hacen alusiones constantes al tema, o sea gracias a un verdadero cambio de actitud frente las cuestiones ambientales y el desarrollo sostenible.

DSO 08: Es importante la participación efectiva de los ciudadanos en los asuntos relacionados con la toma de decisiones tecnológicas.

Los valores de la media y de la mediana calculados para esta asertiva (Tabla 1) indican que los encuestados esperan poder tener una participación más directa en las cuestiones estratégicas del desarrollo tecnológico. Un punto de vista fundamental para reflejar el deseo de las personas encuestadas en poder tomar decisiones en el diseño y en la elección de nuevas tecnologías. Como se señala en el análisis de la primera afirmación, un público que cree en las decisiones de sus representantes políticos y que juzga, al mismo tiempo, ser capaz de tomar decisiones de manera más directa, refleja una muestra políticamente engajada. El deseo de participación, sea también de forma indirecta, como por plebiscito, también evidencia una concientización política. Ya sea por una u otra forma de participación, los valores empíricos muestran que la asertiva indica que los individuos siéntense aptos y dispuestos a participar más en las cuestiones relacionadas con el desarrollo tecnológico.

CONSIDERACIONES FINALES

Entre todas las posibilidades, de manera global y gracias a los resultados de la análisis factorial, el modelo ajustado mostró que los estudiantes universitarios encuestados dieran indicios de que el gobierno, las instituciones educativas y de investigación, y los ciudadanos en general, son los que mejor representan, o podrían representar, a la sociedad en los procesos de toma de decisiones de tecnología.

Tanto para la elección de las nuevas tecnologías como para el desarrollo, los alumnos encuestados esperan una posición más activa del gobierno al mismo tiempo en que se sienten capaces de participar de manera más directa.

Para este modelo social también corrobora el hecho de la muestra de la investigación no creen en la empresa privada con respecto a un desarrollo tecnológico encaminado al bienestar de la sociedad. Esto es evidente porque creen que estas empresas

sólo buscan ganancias y la manutención del dominio de mercado, en detrimento a causas sociales.

Estas declaraciones se puede decir que el gobierno, las personas físicas en general, el sector académico y las instituciones educativas deben aunar esfuerzos para una mejor selección de tecnologías. Esto demuestra que la colocación de la literatura investigada está de acuerdo con el modelo ajustado, estableciendo así, consonancia con los datos empíricos.

Dado este breve análisis es evidente la necesidad de esfuerzos conjuntos de todos los sectores de la sociedad en la búsqueda de un mundo sostenible firmemente amparado por un desarrollo tecnológico consciente.

Es sabido que el objetivo de este trabajo terminó al encontrar los indicadores de la dimensión social responsable por el desarrollo tecnológico. Sin embargo, sus implicaciones van más allá y es necesario mencionar acerca de las posibilidades futuras de los debates sobre la base de estos datos. Así, teniendo estas informaciones como elementos de guiado, puede decirse que la sociedad necesita repensar la estructura de sus políticas públicas para la educación tecnológica.

En una sociedad donde cada vez más la tecnología está presente y donde los ciudadanos quieren ser parte de su desarrollo, la estructura curricular basada en metodologías obsoletas deben ser revisados y modificados. En una sociedad que tiene estudiantes conscientes de su papel político, la manera en que se les da la elección de la tecnología necesita ser repensada, no más para beneficiar grupos de interés, sino para pensar una tecnología más justa y sostenible, cuya elección sea proveniente de todos los sectores interesados de la sociedad. Solamente así, la tecnología podrá ser utilizada en beneficio de la vida cotidiana trayendo mejoras considerables y una mejor calidad de subsistencia de toda la población.

REFERENCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Trad. Luis Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 1991. p.71; 96-98; 101-103; 117-119.

BARNES, B.; BLOOR, D. **Relativism, rationalism and the sociology of knowledge**. Oxford: Basil Blackwell, 1982

BIJKER, W. E. The social construction of Bakelite: toward a theory of invention. In: BIJKER et al. **The social construction of technological systems**. Cambridge: MIT Press., 1987.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Trad. Maria João Alvarez, Sara Bahia Santos e Telmo Ventura Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora Ltda., 1994.

BORREGUERO, P.; RIVAS, F. Una aproximación empírica a través de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad (cts) en estudiantes de secundaria y universitarios valencianos. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 3, n. 13, p. 363-370, 1995.

CARRERA, A. D. Nuevas tecnologías y viejos debates: algunas ideas sobre la participación social. **Ingeniería sin fronteras - Revista de Cooperación**, n. 14, 2001. Disponível em: < <http://socios.ingenieriasinfronteras.org/revista/articulos/14/revista14.htm> > Acesso em: 20 maio 2010.

CARSON, R. **Silent sprint**. New York: Houghton Mifflin, 1962.

CASTELNOU, A. M. N. et al. Sustentabilidade socioambiental e diálogo de saberes: o pantanal mato-grossense e seu espaço vernáculo como referência. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 7, 2003. Disponível em: < <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/3043/2434> >. Acesso em: 7 abr. 2010.

CEREZO, J. A. L. Los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, n. 20, p. 217-225, 1999. Disponível em: < <http://www.campus-oei.org/> >. Acesso em: 7 abr. 2010.

FREEMAN, C. The greening of technology and models of innovation. **Technological Forecasting and Social Change**, n. 53, v. 1, Sept., 1996.

GONZÁLES GARCÍA, M. I.; LÓPEZ CEREZO, J. A.; LUJÁN LÓPEZ, J. L. G. et al. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Tecnos, 2000.

GORDILLO, M. M. **Ciencia, tecnología e sociedad**: Projeto Argo: Materiales para la educación CTS. 2001. p. 7-12; 64-101. Disponível em: < <http://www.campus-oei.org> >. Acesso em: 7 abr. 2010.

HAIR JUNIOR, J. F. et al. **Análise multivariada de dados**. Trad. Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto. 5 ed. Porto Alegre: Bookman. 2005.

IHDE, D. **Technology and the lifeworld**: from garden to earth. Bloomington: Indiana University Press, 1990.

JÖRESKOG, K.; SÖRBOM, D. **LISREL 8.54 student edition**. Lincolnwood: Scientific Software International, 2003.

_____.; _____. **Structural equation modeling with the SIMPLIS command language**. Lincolnwood: SSI, 1993.

LACERDA NETO, J. C. M. **Ensino de tecnologia**: uma investigação em sala de aula. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **Laboratory life**: the social construction of scientific facts. Londres: Sage, 1979.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Trad. Carlos Irineu da Costa. São Paulo, SP: Editora 34, 1999. p. 7-19.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **A pedagogia em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo, SP: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MACCALLUM, R. C.; AUSTIN, J. T. Applications of structural equation modeling in psychological research. **Annual Review of Psychology**, n. 51, p. 201-226, 2000.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MERTON, R. K. El efecto mateo em la ciência. In: _____. **La sociología de la ciencia**. Madrid: Alianza Editorial, 1977. p. 554-578.

_____. Os imperativos institucionais da ciência. In: DEUS, J. D. **A crítica da ciência**. Rio de Janeiro, RJ: Zahar Editores, 1974. p.: 37-52.

MITCHAM, C. **¿Qué es la filosofía de la tecnología?** Barcelona: Anthropos, 1989.

MUMFORD, L. **Técnica y civilización**. Madrid: Alianza, 1982.

ORGANIZAÇÃO EDUCACIONAL CIENTÍFICA E CULTURAL DAS NAÇÕES UNIDAS – UNESCO. The teaching of science and technology in an interdisciplinary context. In: _____. **Science and Technology Documents Series**. Paris: UNESCO, 1990.

ORGANIZAÇÃO EDUCACIONAL CIENTÍFICA E CULTURAL DAS NAÇÕES UNIDAS – UNESCO. Declaración de Budapest: proyecto de programa en pro de la ciencia: marco general de acción Unesco – ICSU. In: CONFERENCIA MUNDIAL SOBRE LA CIENCIA PARA EL SIGLO XXI: UN NUEVO COMPROMISO, Budapest, 1999. **Biblioteca Digital da OEI**. 1999. Acesso em: 10 ago. 2010. Disponível em: < <http://www.campus-oei.org> >.

PEREIRA, P. C. X. A dimensão da história da técnica para o entendimento da Educação Tecnológica. **Revista Educação e Tecnologia**. Curitiba, v. 1, 1997. Disponível em: < <http://www.ppgte.cefetpr.br/revista/vol1/art2.htm> >. Acesso em: 8 ago. 2010.

PINCH, T.; BIJKER, W. E. The social construction of facts and artifacts: or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. In: BIJKER, W. E. et al (Ed.). **The social construction of technological systems**. Cambridge: The MIT Press, 1990. p. 17-50.

PATTON, M. Q. **Qualitative evaluation and research methods**. 2. ed. Newbury Park: Sage Publications, 1980.

ROCHA NETO, I. R. Inovação tecnológica. **Revista Educação e Tecnologia**, Curitiba, v. 2, 1998. Disponível em: < <http://www.ppgte.cefetpr.br/revista/vol2/art1.htm> >. Acesso em: 10 ago. 2010.

RODRIGUES, A. M. M. Por uma filosofia da tecnologia. In: GRINSPUN, M.P.S.Z. (Org.). **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. São Paulo, SP: Cortez, 2001. p. 75-129.

SANCHO, J. M. (Org.). **Para uma tecnologia educacional**. Trad.: Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 28-40.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalism, socialism and democracy**. 2. ed. New York: Harper & Row, 1943.

SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. Trad. Maria Martha Hubner de Oliveira. 2. ed. São Paulo, SP: EPU, 1987.

SILVA, D. et al. Atividades de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) para as disciplinas dos cursos de administração de empresas. **Revista Álvares Penteado**, n. 4, p. 47-67, jun. 2000.

SILVA, E. B. Des-construindo gênero em ciência e tecnologia. **Cadernos Pagu**, n. 10, p. 7-20, 1998.

SUTZ, J. Ciencia, Tecnología y Sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 18, 1998. Disponível em: < <http://www.campus-oei.org> >. Acesso em: 22 out. 2009.

VARMA, R. Women in information technology: a case study of undergraduate students in a minority-serving institution. **Bulletin of Science, Technology & Society**, n. 4, v. 22, p. 274-282, Aug. 2002.

VERASZTO, E. V. et al. Ciencia y tecnología en el siglo XXI: retos y sostenibilidad para un mundo globalizado. **Icono 14 - Revista de Comunicación, Educación y TIC**, v. 1, p. 3-17, 2009c.

_____. et al. Ensino de tecnologia no ensino fundamental: mobilização de habilidades e competências durante a aplicação do Projeto Teckids. **Revista Iberoamericana de Educación (Online)**, v. 48, p. 1-13, 2009a.

_____. Estudios CTS en Brasil: relación causal entre concepciones y actitudes de estudiantes universitarios del Estado de São Paulo frente al desarrollo tecnológico. **Icono 14 - Revista de Comunicación, Educación y TIC**, v. 1, p. 407-424, 2009b.

_____. **Projeto Teckids: educação tecnológica no ensino fundamental**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

_____. Tecnologia: buscando uma definição para o conceito. **Prisma.com. Revista de Ciências da Informação e da Comunicação do CETAC**, v. 1, p. 60-85, 2008b. Disponível em: <http://prisma.cetac.up.pt/edicao_n7_dezembro_de_2008/tecnologia_buscando_uma_defini.html>. Acesso em: 5 maio 2010.

_____. **Tecnologia e sociedade: relações de causalidade entre concepções e atitudes de graduandos do Estado de São Paulo**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2009.

WINNER, L. **La ballena y el reactor: una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología**. 2. ed. Barcelona: Gedisa Editorial, 2008. 290p.

WOOLGAR, S. **Science: the very idea**. London: Tavistock, 1988.

Recebido em: 05/11/2010
Publicado em: 01/04/2011